

Meter-Bus 收发器

产品特点

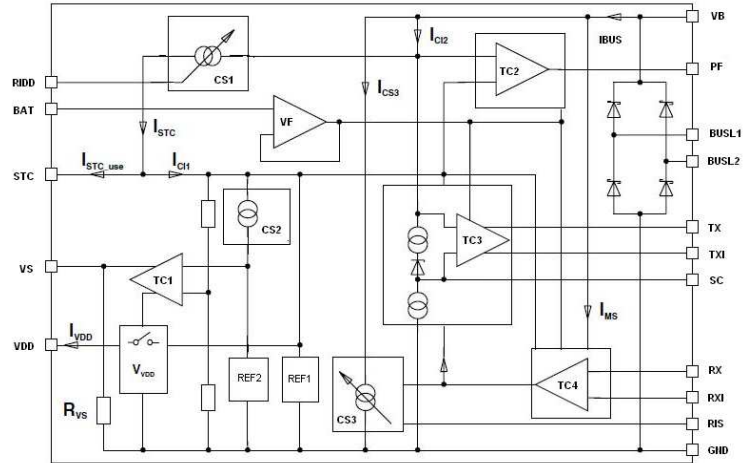
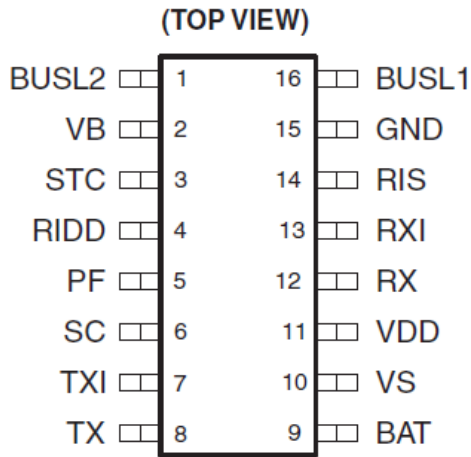
- 满足国际 EN1434-3 标准
- 通过限流电阻可调接收电流
- 具有动态电平识别的接收电流
- 无极性连接
- 防掉电功能
- 可提供 3.3V 稳压源
- 支持远程供电，从机可由总线或电池供电
- 半双工下通讯速率可达 9600 波特率
- 支持 UART 协议，只在数据传输时总线有效
- SOP16 封装

概述

BL15721A 是一种用于仪表总线的收发器集成芯片，满足国际 M-BUS 标准（EN1434-3），其内含的接口电路可以调节仪表总线结构中主从机的电平，可通过光耦等隔离器件与总线连接，通过数据收发器由总线供电。BL15721A 的接收端具有动态电平识别功能。BL15721A 集成 3.3V 稳压电源输出。芯片封装采用 SOP16 封装。

供货信息

产品名称	封装形式	包装形式
BL15721A	SOP16	Tape & Reel
		Tube

管脚排列
内部框图

管脚功能

Pin #	Name	Description
1	BUSL2	仪表总线接入端
2	VB	整流后总线电压差连接端
3	STC	供电电容接入端
4	RIDD	电流调节接入端
5	RF	掉电信号输出端
6	SC	采样电容连接端
7	TXI	数据输出端(inverted)
8	TX	数据输出端
9	BAT	逻辑电平调节端
10	VS	总线或电池供电输出选择端
11	VDD	稳压输出端
12	RX	数据输入端
13	RXI	数据输入端(inverted)
14	RIS	调制电流调节输入端
15	GND	接地端
16	BUSL1	仪表总线接入端

数据传输模式

● **主——>从**

此模式下采用电压调制传输数据，总线电流保持不变。即主机发送的数据码流是一种电压脉冲序列，用+36V 标识逻辑 ‘1’，用+24V 标识逻辑 ‘0’。在稳态时，线路将保持 ‘1’ 状态。如图 1 所示：

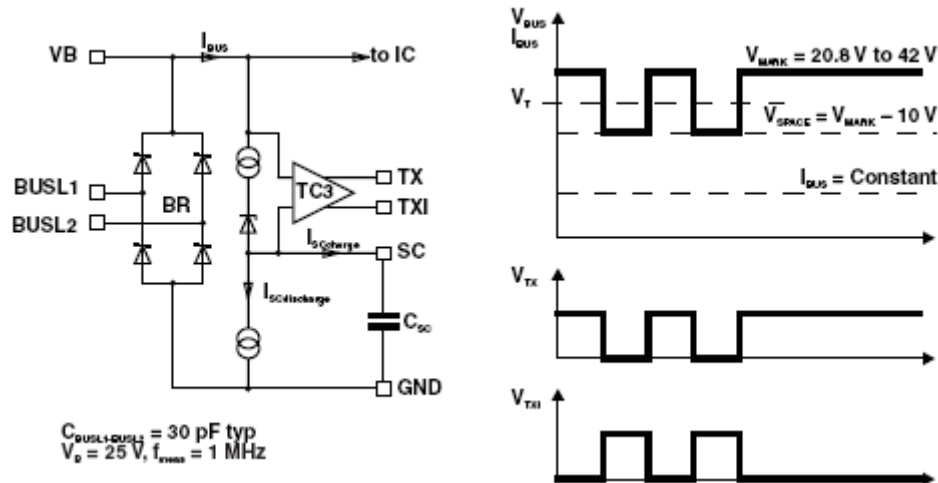


图 1

总线电压 $V_{BUS} = MARK$ (标识值) 是由从机 BUSL1 和 BUSL2 间压差定义的，连接在管脚 SC 上的电容 C_{sc} 的充放电电流是不同的，存在以下关系：

$$I_{SCcharge} = I_{SCdischarge} / 40$$

这个比例关系是独立于数据内容运行任意 UART 协议所必须的条件（例如传输采用 11 位 UART 协议，当所有数据只有停止位是 1，其他都是 0），必须有足够的时间对电容 C_{sc} 进行再充电，内部电压比较器 TC3 检测来自主机的调制电压，并根据电压 $V_{BUS} = SPACE$ (空值) 或 $MARK$ (标识值) 来开关正端输出 TX 和反向端输出 TXI，输出数据给从机。

● **从——>主**

在此模式下使用总线电流调制传输据，总线电压保持不变，即从机发送的数据码流是一种电流脉冲序列，通常用 1.5mA 表示逻辑 ‘1’，当传输 ‘0’ 时，由从机控制使电流值增加到 11~20mA。在稳态时，线路值持续 ‘1’ 状态，当从机接收信号时，其电流应处于稳态 ‘1’。芯片内部电流源电流 I_{CS3} 调制总线电流，由主机检测调制电流。恒流源 CS3 受输入 RX 或 RXI 控制，也可通过外部电阻 R_{RIS} 调节。在调制过程中调制电路部分供电电流 I_{MS} 和电流源电流 I_{CS3} 一起流入内部电路。

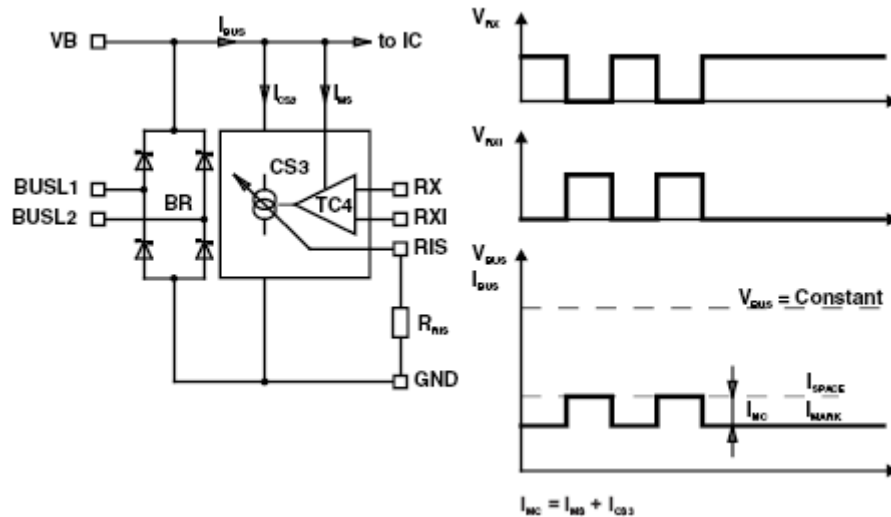


图 2

因为 BL15721A 是半双工，所以来自 RX 或 RXI 的电流调制反复出现以作为对输出 TX 或 TXI 的响应。如果主从机都要发送信号，则从机的 TX 和 TXI 上会出现数据碰撞的附加信号，仪表总线的拓扑结构要求每个连接的从机有恒定的电流消耗。

BL15721A 具有掉电检测功能，当 $V_{VB} > V_{STC} + 0.8V$ 时，PF=1，否则 PF=0 掉电 (V_{VB} 是总线压差)。

调制电阻 R_{RIS} 计算方法按如下：

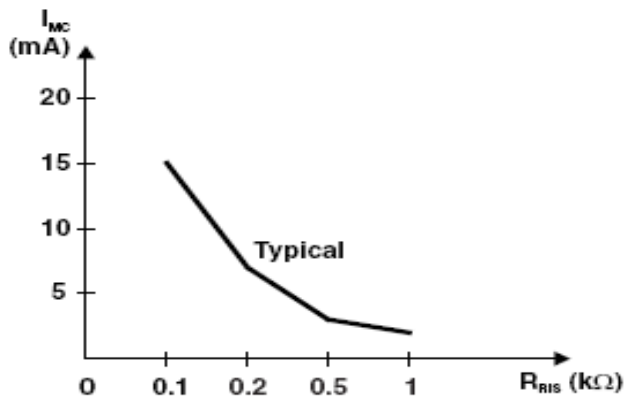


图 3

$$R_{RIS} = \frac{V_{RIS}}{I_{CS3}} = \frac{V_{RIS}}{I_{MC} - I_{MS}}$$

V_{RIS} =RIS 电压值

R_{RIS} =调制电阻

I_{CS3} =调制电流

I_{MC} =模块电流

I_{MS} =模块供给电流（典型值 220uA）

● **Power On/Off**

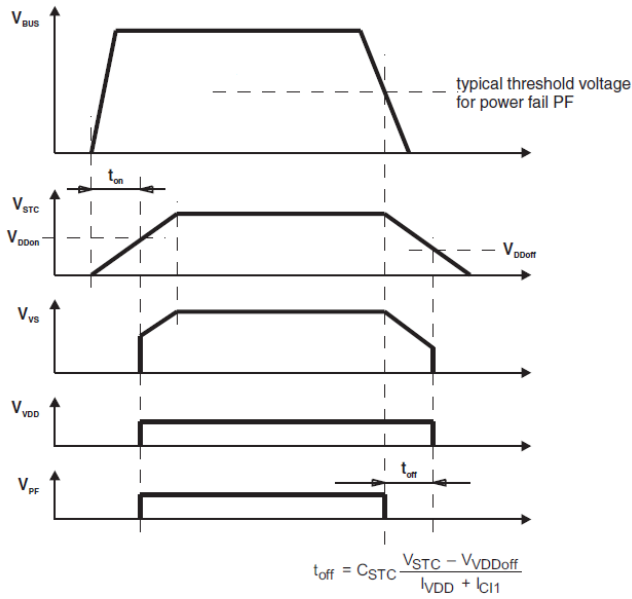


图 4. Power On/Off Timing

极限参数

V_{MB}	Voltage, BUSL1 to BUSL2		$\pm 50V$
V_I	输入电平范围	RX and RXI	- 0.3 V to 5.5 V
		BAT	- 0.3 V to 5.5 V
T_A	工作温度范围		-25°C to 85°C
T_{STG}	存储温度范围		- 65°C to 150°C

推荐工作条件 *

		Min	Max	Unit	
V_{MB}	总线电平 BUSL2-BUSL1	接收端	10.8	42	V
		传输端	12	42	
V_I	输入电平	VB(接收模式)	9.3		V
		BAT(note2)	2.5	3.8	
R_{RIDD}	RIDD 阻抗	13	80	K Ω	
R_{RIS}	RIS 阻抗	100		Ω	
T_A	工作温度	-25	85	°C	

* 所有电平值都是相对 GND 端测试除非另外指出。

** $V_{BAT(max)} \leq V_{STC} - 1 V$

电性能参数*

在工作温度范围内(除非另外指出)

Symbol	Parameter	Conditions	Spec			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
ΔV_{BR}	Voltage drop at rectifier BR	$I_{BUS} = 3 \text{ mA}$		1.03	1.5	V	
ΔV_{CS1}	Voltage drop at current source CS1	$R_{RIDD} = 13 \text{ k}\Omega$		0.95	1.8	V	
I_{BUS}	BUS current	$V_{STC}=6.5\text{V},$ $I_{MC}=0\text{mA}$	$R_{RIDD} = 13 \text{ k}\Omega$	2.84	3.3	mA	
			$R_{RIDD} = 30 \text{ k}\Omega$	1.34	1.8		
ΔI_{BUS}	BUS current accuracy	$\Delta V_{BUS} = 10\text{V}, I_{MC} = 0 \text{ mA}, R_{RIDD} = 13 \text{ k}\Omega \text{ to } 30 \text{ k}\Omega$			2	%	
I_{CC}	Supply current	$V_{STC} = 6.5 \text{ V}, I_{MC} = 0 \text{ mA}, V_{BAT} = 3.8 \text{ V}, R_{RIDD} = 13 \text{ k}\Omega(\text{note}2)$		480	650	μA	
I_{CL1}	CL1 current	$V_{STC} = 6.5 \text{ V}, I_{MC} = 0 \text{ mA}, V_{BAT} = 3.8 \text{ V}, R_{RIDD} = 13 \text{ k}\Omega, V_{BUS} = 6.5 \text{ V}, \text{RX/RXI} = \text{off} (\text{note}2)$			350	μA	
I_{BAT}	BAT current		-0.5		0.5	μA	
$I_{BAT} + I_{VDD}$	BAT plus VDD current	$V_{BUS} = 0 \text{ V}, V_{STC} = 0 \text{ V}$	-0.5		0.5	μA	
V_{VDD}	VDD voltage	$-I_{VDD} = 1 \text{ mA}, V_{STC} = 6.5 \text{ V}$	3.1	3.25	3.5	V	
R_{VDD}	VDD resistance	$-I_{VDD} = 2 \text{ to } 8 \text{ mA}, V_{STC} = 4.5 \text{ V}$		2	5	Ω	
V_{STC}	STC voltage	$V_{DD} = \text{on}, V_S = \text{on}$	5.6	6.16	6.4	V	
		$V_{DD} = \text{off}, V_S = \text{off}$	3.4	4.0	4.3		
		$I_{VDD} < I_{STC_use}$	6.5	7.18	7.7		
I_{STC_use}	STC current	$V_{STC} = 5 \text{ V}$	$R_{RIDD}=30 \text{ k}\Omega$	0.65		1.2	mA
			$R_{RIDD}=13 \text{ k}\Omega$	1.85		2.5	
V_{RIDD}	RIDD voltage	$R_{RIDD} = 30 \text{ k}\Omega$	1.23		1.33	V	
V_{VS}	VS voltage	$V_{DD} = \text{on}, I_{VS} = -5 \mu\text{A}$	$V_{STC}-0.4$		V_{STC}	V	
R_{VS}	VS resistance	$V_{DD} = \text{off}$	0.3		1	M Ω	
V_{PF}	PF voltage	$V_{STC}=6.5\text{V}$	$V_{VB} = V_{STC} + 1.2 \text{ V}, I_{PF} = -100 \mu\text{A}$	$V_{BAT}-0.6$		V_{BAT}	V
			$V_{VB} = V_{STC} + 0.5 \text{ V}, I_{PF} = 1 \mu\text{A}$	0		0.6	
			$V_{VB} = V_{STC} + 0.5 \text{ V}, I_{PF} = 5 \mu\text{A}$	0		0.9	

* 所有电平值都是相对GND端测试除非另外指出。

 ** Inputs RX/RXI and outputs TX/TXI are open, $I_{CC} = I_{CL1} + I_{CL2}$

接收部分电性能参数*

在工作温度范围内(除非另外指出)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
V_T			MARK-8.2		MARK-5.7	V
V_{SC}	SC voltage				V_{VB}	V
$I_{SCcharge}$	SC charge current	$V_{SC} = 24\text{ V}, V_{VB} = 36\text{ V}$	-15	-24.7	-40	μA
$I_{SCdischarge}$	SC discharge current	$V_{SC} = V_{VB} = 24\text{ V}$	0.3		$-0.033X I_{SCdischarge}$	μA
V_{OH}	High-level output voltage (TX, TXI)	$I_{TX}/I_{TXI} = -100\ \mu\text{A}$,	$V_{BAT} - 0.6$		V_{BAT}	V
V_{OL}	Low-level output voltage(TX, TXI)	$I_{TX}/I_{TXI} = 100\ \mu\text{A}$	0	0.47	0.6	V
		$I_{TX} = 1.1\text{ mA}$	0	1.0	1.5	
I_{TX}, I_{TXI}	TX, TXI current	$V_{TX} = 7.5\text{V}, V_{VB} = 12\text{ V}, V_{STC} = 6\text{V}, V_{BAT} = 3.8\text{ V}$	0	0.8	10	μA

* 所有电平值都是相对GND端测试除非另外指出。

传输部分电性能参数*

在工作温度范围内(除非另外指出)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
I_{MC}	MC voltage	$R_{RIS} = 100\ \Omega$	11.5		19.5	mA
V_{RIS}	RIS voltage	$R_{RIS} = 100\ \Omega$	1.4		1.7	V
		$R_{RIS} = 1000\ \Omega$	1.5		1.8	
V_{IH}	High-level input voltage(RX, RXI)	See Figure 2(note2)	$V_{BAT} - 0.8$		5.5	V
V_{IL}	Low-level input voltage(RX, RXI)	See Figure 2	0		0.8	V
I_{RX}	RX current	$V_{RX} = V_{BAT} = 3\text{V}, V_{VB} = V_{STC} = 0\text{V}$	-0.5		0.5	μA
		$V_{RX} = 0\text{V}, V_{BAT} = 3\text{V}, V_{STC} = 6.5\text{ V}$	-10		-40	
I_{RXI}	RXI current	$V_{RXI} = V_{BAT} = 3\text{V}, V_{VB} = V_{STC} = 0\text{V}$	10		40	μA
		$V_{RXI} = V_{BAT} = 3\text{ V}, V_{STC} = 6.5\text{ V}$	10		40	

* 所有电平值都是相对GND端测试除非另外指出。

 ** $V_{IH}(\text{max}) = 5.5\text{ V}$ is valid only when $V_{STC} \geq 6.5\text{ V}$.

电路应用图

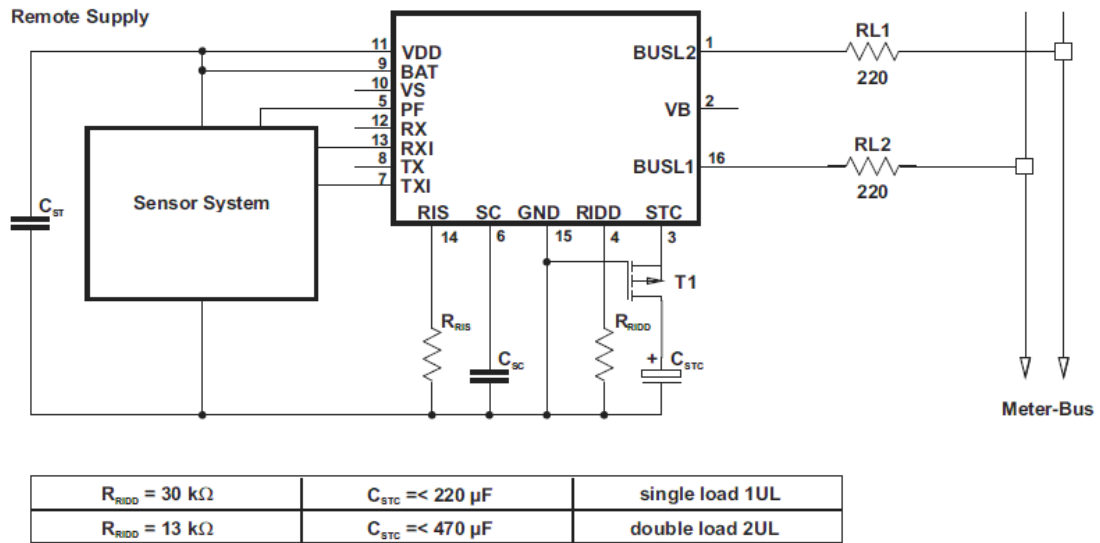


图 1 总线供电模式 $C_{STC} > 50\ \mu\text{F}$

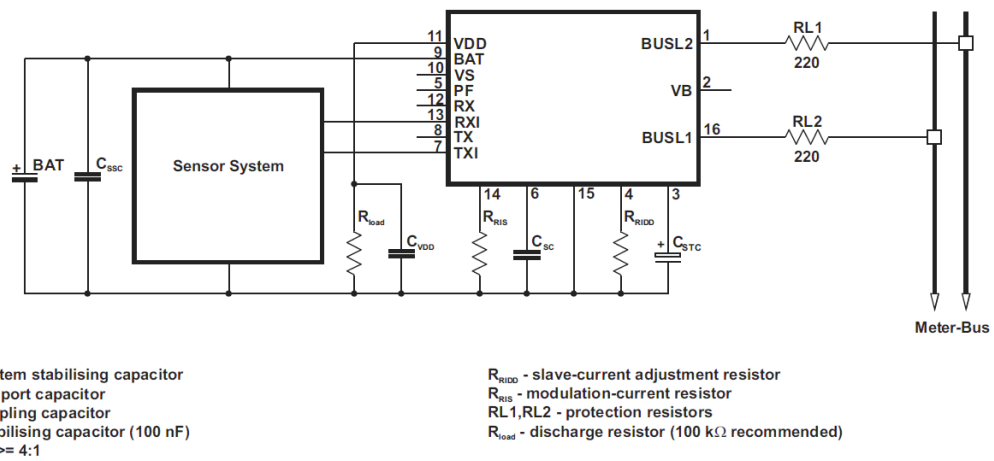


图 2. 电池供电模式

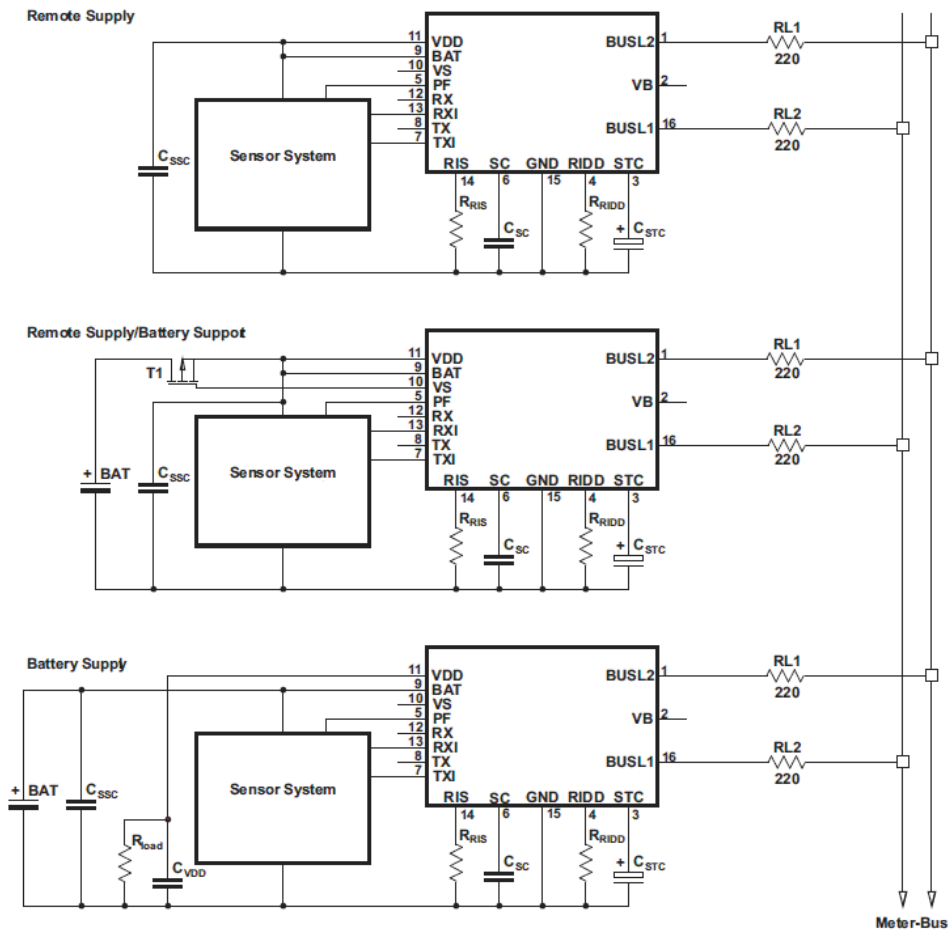


图 3. 混合供电模式

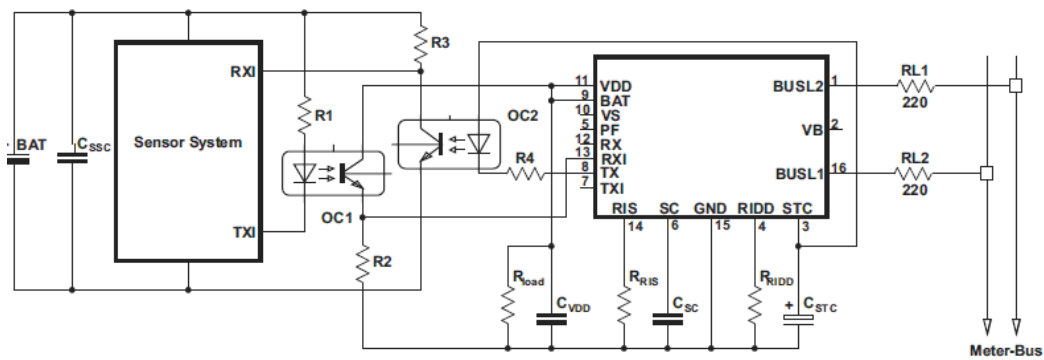
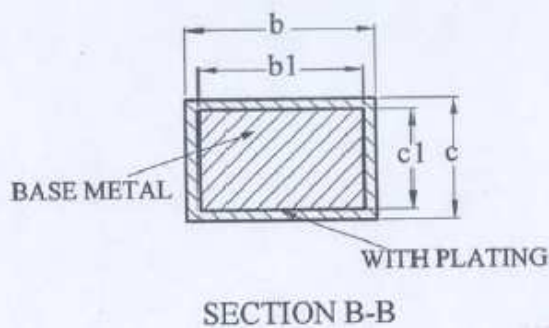
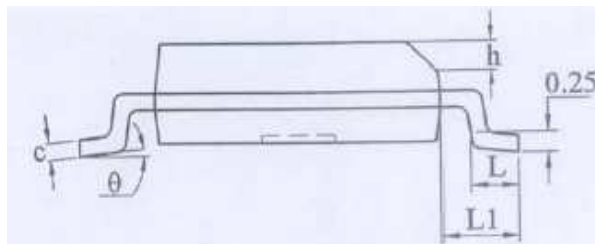
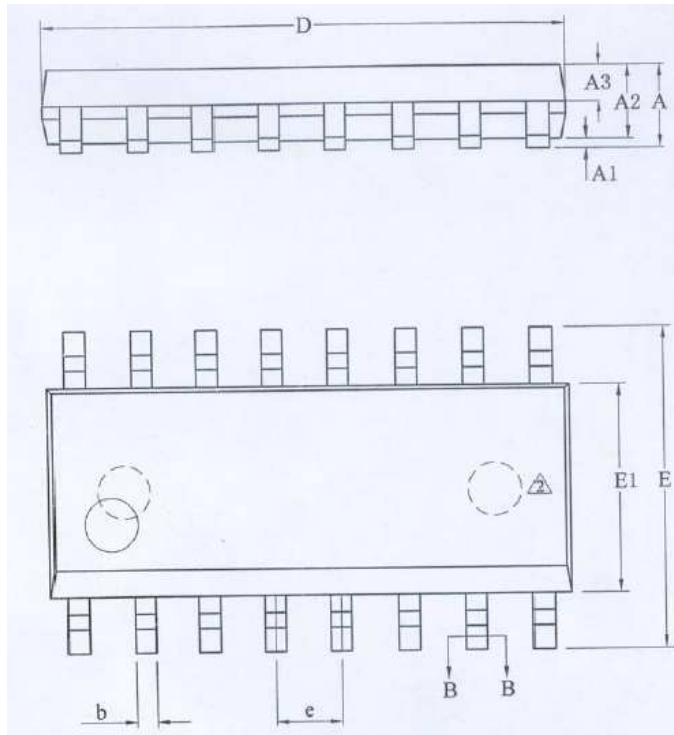


图 4. 光电耦合应用

外形尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.05	—	0.225 $\Delta\Delta$
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	—	8°